

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA A DISTÂNCIA

Francineide de Sousa Pires

A IMPORTÂNCIA DE ATIVIDADES COM CALCULADORAS:
nos anos finais do Ensino Fundamental

Pombal – PB
2011

Francineide de Sousa Pires

A IMPORTÂNCIA DE ATIVIDADES COM CALCULADORAS:
nos anos finais do Ensino Fundamental

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Licenciatura em
Matemática a Distância da Universidade Federal
da Paraíba como requisito parcial para obtenção
do título de licenciado em Matemática.

Orientadora: Prof. Ms Maria da Conceição
Alves Bezerra

Pombal – PB
2011

Catálogo na publicação
Universidade Federal da Paraíba
Biblioteca Setorial do CCEN

P667i Pires, Francineide de Sousa.
 A importância de atividades com calculadoras... /
Francineide de Sousa Pires. - João Pessoa, 2011.
 49 p. : il.

Monografia (Graduação) – UFPB/CCEN.
Orientador: Prof. Maria da Conceição Alves Bezerra
Inclui referências.

1. Calculadoras - Matemática 2. Exploração de conceitos
3. Agilidade nos cálculos I. Título

BS/CCEN

A IMPORTÂNCIA DE ATIVIDADES COM CALCULADORAS: nos anos finais do Ensino Fundamental

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática a Distância da Universidade Federal da Paraíba como requisito para obtenção do título de licenciado em Matemática.

Orientadora: Prof.^a Ms Maria da Conceição Alves Bezerra

Aprovado em: 09 / 07 / 22

COMISSÃO EXAMINADORA


Prof. Ms. Maria da Conceição Alves Bezerra (Orientadora)


Prof. Ms. Antonio Sales da Silva


Prof. Ms Severina Andréa Dantas de Farias

À minha mãe...

“A certeza de tua presença, a segurança de teus passos a me guiar, às tuas preces a Deus deu-me ânimo e otimismo para concluir mais essa jornada. Minha felicidade não é completa porque nesse momento não estás fisicamente ao meu lado, mas sei que continuarás acompanhando os meus passos...”

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por colocar suas mãos em nossas vidas;

A minha irmã Francinalda pelo incentivo e apoio durante essa jornada;

À Conceição, minha orientadora, fica minha gratidão e agradecimento pela orientação competente e dedicada;

Aos amigos e companheiros de curso Everaldo e Rosália, pelo companheirismo e apoio durante os momentos mais difíceis;

À amiga Polyandra pela força e ajuda imprescindível durante a caminhada;

Ao amigo Adriano pela contribuição significativa para o meu sucesso nessa jornada;

Aos tutores presenciais do Polo de Coremas-PB, Maxsuel e Negreiro por ter nos acolhido como seus alunos;

Aos professores, tutores, presenciais e a distância, e os demais funcionários que integram a UFPB Virtual;

Aos colegas do Polo de Pombal-PB que durante esse tempo de convívio manifestaram apoio;

A todos os amigos dos demais polos que ao longo dessa trajetória me ajudaram de forma direta ou indireta;

Aos alunos que participaram como sujeitos deste estudo;

A educação sozinha não transforma a sociedade,
sem ela tão pouco a sociedade muda.

Paulo Freire

RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo analisar as potencialidades e limitações de atividades com a calculadora em aulas de Matemática, para a formação dos alunos do 8º ano do Ensino Fundamental, em uma escola da rede estadual de ensino da cidade de Coremas – PB. Segundo Selva & Borba (2010), fazendo uso da calculadora em sala de aula pode proporcionar o desenvolvimento de conceitos e habilidades matemáticas e despertar o interesse dos estudantes pelo estudo da Matemática. A metodologia da pesquisa é embasada na abordagem da pesquisa qualitativa de cujos instrumentos metodológicos foram às observações (registro das aulas e fotografias), as atividades (atividades com o uso da calculadora, anotações e depoimentos) e as impressões da pesquisadora, cuja pesquisadora era também a docente da turma. As atividades aplicadas durante a intervenção metodológica teve como principal finalidade promover o uso das calculadoras, motivando os alunos a compreenderem sua necessidade e uso em sala de aula e no cotidiano. Com a aplicação das atividades pudemos verificar que os sujeitos têm domínio em relação às teclas para ligar, desligar, teclas numéricas e teclas de sinais, mas nenhum dos participantes tinha domínio das teclas de memória. Após o término da intervenção observamos que houve um aumento significativo dos estudantes em relação ao manuseio da calculadora, houve também um aumento nas relações professor-aluno e aluno-aluno, dando assim, condições de despertar a motivação, a autoestima e a relação com a Matemática.

Palavras-chave: Calculadora. Exploração de conceitos. Agilidade nos cálculos.

ABSTRACT

This research aims to analyze the potential and limitations of activities with the calculator in mathematics classes, for training students in the 8th grade of elementary school in state school students in the city of Coremas - PB. Second Selva & Borba (2010), using the calculator in the classroom can provide the development of mathematical concepts and skills and to arouse students' interest in the study of mathematics. The research methodology is based on a qualitative analysis of methodological tools which were the observations (and photographs record the classes), activities (activities using the calculator, notes and statements) and impressions of the researcher, whose research was also the teacher of the class. The activities implemented during the intervention methodology were mainly intended to promote the use of calculators, motivating students to understand their need and use in the classroom and in everyday life. With the implementation of the activities we observed that the subjects have dominion over the keys to start, stop, buttons, keys, signs, but none of the participants had dominion of the memory keys. After the intervention that we observed a significant increase of students in relation to the handling of the calculator, there was also an increase in teacher-student and student-student, thus, able to arouse motivation, self-esteem and relationship with Math.

Keywords: Calculator. Exploration of concepts. Agility in the calculations

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Teclas da calculadora	33
Figura 2: Grupo 1 utilizando papel e lápis para efetuar os cálculos.....	35
Figura 3: Grupo 4 utilizando as teclas de memória	36
Figura 4: Aluna E3 do Grupo 2 fazendo estimativas para chegar ao alvo estimado.....	38

SUMÁRIO

MEMORIAL ACADÊMICO	13
1. Histórico da Formação Escolar	13
2. Histórico da Formação Universitária	14
3. Experiência como Professor de Matemática	15
1 INTRODUÇÃO	18
1.1 Justificativa	19
1.2 Objetivos	21
1.2.1 Geral	21
1.2.2 Específicos	21
1.3 Metodologia da Pesquisa	21
2 CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS	24
2.1 Um Breve Histórico: Os Avanços das Máquinas de Calcular ao Longo do Tempo	24
2.2 A Importância da Calculadora para o Ensino de Matemática	25
2.3 Potencialidades e Limitações da Calculadora em Sala de Aula	27
3 A INTERVENÇÃO	30
3.1 Descrição da Escola-Campo	30
3.2 Os Sujeitos da Pesquisa	31
3.3 Atividades de Ensino	31
3.3.1 Atividade 1 – “Conhecendo as Teclas da Calculadora”	31
3.3.2 Atividade 2 – “Explorando as Teclas de Memória”	34
3.3.3 Atividade 3 – “Jogo Alvo Estimado”	37
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
REFERÊNCIAS	42
APÊNDICES	43
APÊNDICE A – Primeira Atividade – “Conhecendo as Teclas da Calculadora”	44
APÊNDICE B – Segunda Atividade – “Explorando as Teclas de Memórias”	45

APÊNDICE C – Terceira Atividade – “Jogo Alvo Estimado”	46
ANEXOS	48
ANEXO A – Declaração da Escola	49

MEMORIAL DO ACADÊMICO

Apresentar-se-á a minha formação na Educação Básica, mas também a instrução universitária e por fim a experiência como professora de Matemática no Ensino Fundamental.

1 Histórico da Formação Escolar

Sabe-se que o ser humano vive uma trajetória que marca sua existência, nada é programado, mas fatos marcantes constituem a nossa vivência e nos preparam para o tipo de vida que devemos ter.

Sou filha de agricultor e professora rural, uma família simples que me educou muito bem. Minha mãe sempre buscou na escola o caminho para meu futuro e de minhas duas irmãs.

Dessa forma, iniciei minha vida estudantil muito cedo, pois minha mãe era professora e eu ia com ela para a escola, quando ela me percebeu já estava alfabetizada e talvez essa convivência me fez despertar o gosto que tenho até hoje pelos estudos.

Morei durante onze anos na zona rural da cidade de Coremas-PB e lá estudei com minha mãe da alfabetização até a 3ª série (4º ano do Ensino Fundamental) e aprendi bastante, desde ler textos bem extensos até fazer cálculos diversos, utilizando as quatro operações.

Em 1992 estudei a 4ª série (5º ano do Ensino Fundamental) na zona urbana da mesma cidade citada anteriormente, estudei na Escola Estadual de Ensino Fundamental Cônego Bernardo, uma escola pequena, localizada no centro da cidade e bem próxima a minha residência. No início foi bem difícil, era tudo novo, colegas de classes e professores. No ano seguinte, as escolas estaduais estavam em greve, por esse motivo meu pai me colocou em uma escola da rede privada a Escola Cenecista Santa Rita de Cássia e mais uma vez tive que me adaptar a novos colegas de classe e professores, mesmo assim, foi muito proveitosa essa minha estada nessa escola.

Em 1994, mais uma vez tive que mudar de escola, retornei a uma escola da rede estadual, dessa vez a Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Nobel Vita, na qual cursei da 6ª a 8ª séries (7º, 8º e 9º anos). Época muito feliz, fiz amizades verdadeiras que ainda preservo até os dias atuais e conheci professores maravilhosos.

Como em 1997 nenhuma escola da rede estadual daqui de Coremas-PB ofertava o 2º grau (Ensino Médio), tive que retornar à Escola Cenecista Santa Rita de Cássia, foi um período bem difícil, durante o 1º ano e mais da metade do 2º minha mãe com muito esforço pagava minha mensalidade, mesmo enfrentando um câncer de mama já na fase final. Quando minha mãe faleceu tive que começar a dar aulas particulares para continuar estudando e ainda trabalhava como atendente em um sindicato de trabalhadores rurais, onde permaneci até setembro de 2000.

Em 1999 concluí o Ensino Médio e tive que parar de estudar, pois para fazer um curso superior teria que me deslocar para outra cidade e não tinha como me sustentar e assim meu sonho de ter uma graduação estaria sendo adiado.

No início de 2000 ingressei no Projeto Logus II com o objetivo de conseguir habilitação para o exercício do Magistério, visando participar de algum concurso público. Mesmo o material disponibilizado por esse ensino supletivo ser um pouco desatualizado, aprendi muito, principalmente com as disciplinas de formação especial, em especial Didática Geral, esta tinha textos escritos de forma clara e objetiva.

2 Histórico da Formação Universitária

A Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA chegou a Coremas-PB e com ela surgiu uma nova oportunidade em minha vida. Em maio de 2003 fiz a prova do vestibular para o curso de Pedagogia e consegui uma boa pontuação. Ao iniciar as aulas bateu aquela insegurança e pensava como me adaptaria, pois era algo bem diferente do que já tinha passado, mesmo assim enfrentei e com o decorrer do tempo vi a minha transformação, passei a me expressar melhor diante das pessoas e perdi mais a vergonha. A visão de cidadã crítica e participativa mudou muito, passei a ver o aluno como o sujeito do processo ensino-aprendizagem e o educador como mediador na formação do indivíduo.

Em maio de 2007, o sonho de fazer um curso de Licenciatura em Matemática estava bem próximo de ser realizado, pois a Universidade Federal da Paraíba juntamente com a Universidade Aberta do Brasil começava a oferecer cursos a distância e mesmo sem ter noção de como seria ministrado, logo decidi prestar vestibular para a demanda social no município de Cajazeirinhas - PB e só depois fiquei sabendo que o polo seria na cidade de Pombal - PB.

Com uma boa pontuação, fui chamada na primeira lista de convocados e assim iniciava uma jornada bem difícil. Pensei que teríamos aulas presenciais semanalmente, mas a realidade foi outra.

No primeiro período as dificuldades foram ainda maiores, uma modalidade de ensino inovadora e que me deixou um pouco assustada, aos poucos fui me adaptando. Para isso, contei com a ajuda de pessoas de outros polos, principalmente uma amiga do polo de Duas Estradas, esta vem me dando forças desde o início, nas diversas vezes que eu estava desanimada. Muitos professores e tutores também contribuíram para o meu bom desempenho ao longo desses períodos e dessa forma estou concluindo no período 2011.1.

Mais uma realização está sendo concluída em minha vida e com ela a esperança de novas oportunidades, pois pretendo dar continuidade e fazer uma pós-graduação, pois temos que estar adquirindo novos aprendizados a cada dia.

3 Experiência como Professora de Matemática

Cresci vendo minha mãe e uma das irmãs trabalhando como educadoras e por achar interessante essa profissão resolvi segui-la e assim, no início de 2000, uma amiga e eu montamos uma escolinha de reforço. Começamos com poucos alunos, mas com o decorrer dos anos a demanda aumentou e não havia mais vagas.

Em maio do mesmo ano fiz a prova para recenseador do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE e no mesmo mês soube da minha aprovação. Em junho do corrente ano participei de uma seleção para o Programa Alfabetização Solidária e consegui aprovação, então no período de 1 a 19 de julho (2000) fui para a capacitação em João Pessoa realizada pelo Centro de Educação e Pró-Reitoria para Assuntos Comunitários – PRAC da Universidade Federal da Paraíba. Nesse período conheci pessoas de algumas cidades e ainda tive um aprendizado muito significativo, principalmente através dos professores que estavam ministrando essa formação continuada, tinham uma metodologia inovadora e isso favoreceu muito para meu desempenho em sala de aula.

O educador deve compreender a importância social do seu trabalho, a dimensão transformadora da sua ação, a sua importância social, cultural, coletiva e política. Dessa forma, a experiência aconteceu de forma gratificante, o aprendizado adquirido nesse tempo será levado sempre comigo, trabalhei seis meses com jovens e adultos. Com eles a troca de

conhecimentos foi mútua, aprendia a cada dia com os relatos da história de vida de cada um. Percebi que um professor competente deve ter habilidades no ensinar e no avaliar a aprendizagem. Assim, não adianta apenas dominar o conteúdo lecionado, mas também saber transmitir aos seus estudantes, administrando com responsabilidade as aulas e escolhendo estratégias adequadas.

Em 2004 segui ministrando aulas na escolinha de reforço sozinha, pois a minha amiga foi trabalhar em outra área, a solução foi dispensar metade dos alunos e permaneci com os mais antigos, aqueles que já frequentavam há mais de cinco anos. Ao longo dessa jornada fui aprendendo a cada dia, também percebendo as dificuldades de aprendizagem de cada um e sempre tentando ajudá-los.

No ano de 2006 me candidatei ao cargo de Conselheira Tutelar, mas infelizmente minha votação não foi suficiente para a vitória. Já no ano de 2006 fiz as provas para professora do município de Pombal - PB, cidade esta que fica a 54 km da cidade em que moro, consegui aprovação e em maio do mesmo ano fui convocada. Porém, por motivos de força maior, tive que renunciar à vaga que me foi destinada. Foi um período de muitas dúvidas, incertezas e tristeza, mas como na vida nada é fácil e não podemos desistir, continuei a lutar por algo melhor.

Em abril de 2007 novamente como recenseadora participei do censo do IBGE, foi um período muito cansativo, era responsável por dois setores e ainda trabalhava em outros serviços nos períodos manhã e noite. Assim só restavam às tardes para realizar as pesquisas. Durante esse pequeno intervalo de tempo, conheci muitas pessoas daqui da cidade e revi outras, além de andar por localidades nunca vistas anteriormente.

Em 2009 surgiu uma ótima chance, fui convidada pela atual diretora de uma escola da rede estadual para lecionar a disciplina de Matemática em duas turmas do 6º ano, uma do 7º e outra do 8º ano. Devo confessar que de início bateu aquela insegurança e pensei em não aceitar, mas uma de minhas irmãs me deu muita força e assim me senti mais segura para enfrentar àquela nova situação. Nesse novo desafio fui observando as diferenças que há entre o nível de aprendizagem dos alunos das escolas privadas e as públicas e a defasagem que há na formação desses cidadãos enquanto seres humanos.

No entanto, acabei descobrindo que gosto muito desse convívio com os alunos e cada dia vejo como essa profissão está me ajudando a controlar minhas emoções. Para ser um bom educador é necessário conhecer o universo do educando, ter bom senso, permitir e proporcionar o desenvolvimento da autonomia de seus alunos, como também que seja politicamente participativo, mas tendo em mente que ele é um mediador do conhecimento e

tem nas mãos a responsabilidade de conduzir o processo de formação de cidadãos críticos e participativos na sociedade em que estão inseridos.

Atualmente continuo com uma escolinha de reforço com outra amiga no turno da manhã e ainda lecionando na mesma escola da rede estadual do Ensino Fundamental com uma turma pela manhã e três turmas à tarde.

1. INTRODUÇÃO

Os avanços científicos, tecnológicos, culturais e profissionais têm exigido da sociedade uma educação que qualifique melhor o cidadão e responda às suas necessidades e modifique a sua prática na sociedade em que está inserido.

O Ensino de Matemática tem sido bastante discutido por pesquisadores da área, pela sociedade e pelo próprio Sistema Educacional. O seu ensino está intimamente relacionado com a estrutura e com as relações sociais. Através da ação educativa, o meio social exerce influências sobre os indivíduos e estes ao assimilarem e recriarem influências, tornam-se capazes de estabelecer uma relação ativa e transformadora em relação ao meio social.

Observando as possibilidades de uso para analisar, quantificar, fazer estimativas, interpretar, fornecer dados e fazer previsão de comportamento do meio natural, a Matemática está presente nas atividades desenvolvidas pela humanidade. Por isso, é fundamental que seu ensino seja significativo, prazeroso, inovador e capaz de ser favorável ao desenvolvimento não apenas de conhecimentos, mas também de habilidades e competências que possam contribuir para a formação de um cidadão crítico e participativo na sociedade em que está inserido.

Em nossa atuação enquanto professoras da disciplina de Matemática no Ensino Fundamental, temos percebido que há muitas discussões para que o Ensino de Matemática seja cada vez mais calcado na utilização de recursos tecnológicos. Pesquisas em Educação Matemática tem indicado a eficácia dos recursos tecnológicos para o aluno. Cabe ao professor conhecer as possibilidades e limitações para que possa fazer bom proveito pedagógico dos recursos tecnológico em sala de aula.

Nesse sentido, os recursos tecnológicos (calculadoras, vídeos, *softwares*, *Internet*, e outros) estão cada dia mais frequentes no nosso cotidiano, constituindo-se em instrumentos de trabalho essenciais, razão pela qual exercem um papel importante na educação, e em particular na Educação Matemática. Nesta pesquisa discutiremos especificamente sobre a necessidade e uso das calculadoras comuns para o Ensino de Matemática.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental - (PCN), (BRASIL, 1998) trazem, em seu conteúdo, recomendações de que a calculadora é um recurso importante para a verificação de resultados, correção de erros, podendo ser um valioso instrumento de autoavaliação.

Nesta pesquisa buscamos valorizar a importância da utilização das calculadoras comuns como um instrumento que pode contribuir para o desenvolvimento da habilidade de pensar matematicamente, que é uma aptidão fundamental em nossa cultura. O presente estudo buscará fazer algumas reflexões acerca da importância da necessidade e uso da calculadora em uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede estadual de ensino da cidade de Coremas – PB.

O primeiro capítulo foi dedicado à apresentação da justificativa da escolha pelo tema para a realização da pesquisa, além dos objetivos gerais e específicos e a metodologia da pesquisa.

O segundo capítulo traz as ideias elaboradas por Selva & Borba (2010), Van de Walle (2009), Albergaria & Ponte (2008) a respeito da utilização da calculadora nas salas de aula de Matemática, como também as recomendações dos PCN, além de outros autores que serviram de embasamento para nossa pesquisa, em especial na elaboração da intervenção metodológica em sala de aula.

No terceiro capítulo trataremos do percurso metodológico da pesquisa, contexto da pesquisa, sujeitos, como também a realização e a discussão das atividades desenvolvidas em sala de aula.

No quarto capítulo serão apresentadas às considerações finais, as referências, os apêndices e os anexos.

1.1 Justificativa

A calculadora é um instrumento que se tornou comum em nosso dia a dia, em diversas situações: no comércio, na rua, em casa. No entanto, seu uso em sala de aula e em particular em aulas de Matemática no Ensino Fundamental ainda não há consenso por parte de professores e pais, quanto à presença da calculadora nas instituições escolares.

Mesmo havendo professores que defendem o uso desse recurso em sala de aula, são poucos os que fazem dessa máquina um instrumento de aprendizado dos seus estudantes. Na maioria das vezes os professores e pais chegam a proibir o seu uso na sala de aula. Nesse contexto, a escola e os pais vêem a calculadora como um objeto que inibe a aprendizagem de cálculos e ainda limita o desenvolvimento mental.

D'Ambrosio (1990) dá ênfase à importância de inserir recursos tecnológicos no cotidiano escolar, pois ao explorarem este artefato cultural, os estudantes desenvolvem habilidades vinculadas ao cálculo mental, à decomposição e a estimativa, mudando os significados destacados anteriormente.

Segundo os PCN a calculadora pode ser usada como um instrumento motivador na realização de tarefas exploratórias e de investigação. Cabe aqui ressaltar que o professor deve conhecer as potencialidades e limitações para que possa fazer bom proveito pedagógico desse instrumento em sala de aula. O referido documento sinaliza que:

Usando a calculadora, [os estudantes] podem colocar sua atenção no que está acontecendo com os resultados, compará-los, levantar hipóteses e estabelecer relações entre eles, construindo significado para esses números. Além disso, ela possibilita trabalhar com valores da vida cotidiana cujos cálculos são mais complexos, como conferir os rendimentos na caderneta de poupança, cujo índice é um número com quatro casas decimais. No mundo atual saber fazer cálculos com lápis e papel é uma competência de importância relativa e que deve conviver com outras modalidades de cálculo, como o cálculo mental, as estimativas e o cálculo produzido pelas calculadoras, portanto, não se pode privar as pessoas de um conhecimento que é útil em suas vidas (BRASIL, 1998, p.44).

Porém, a importância que é dada ao uso das calculadoras nos PCN nem sempre está presente nas aulas de Matemática. Muitos professores justificam que seu uso deixa o aluno “preguiçoso” e justificam as deficiências dos alunos em relação às operações com Números Racionais e seus subconjuntos afirmando que a culpa é da calculadora.

As pesquisas realizadas por Selva & Borba (2010), Albergaria & Ponte (2008) e outros, acerca do uso da calculadora nas aulas de Matemática mostram que esse instrumento pode contribuir de forma significativa para a formação de indivíduos capazes de intervir na sociedade, em que os avanços tecnológicos tomam espaços cada vez maiores. Assim as calculadoras são ferramentas importantes que nossos alunos precisam compreender sua necessidade e uso.

Atuando como professora nos anos finais do Ensino Fundamental, constatamos as dificuldades da maior parte dos estudantes em efetuarem cálculos com números decimais, frações, porcentagens dentre outros. Para isso é importante que os alunos desenvolvam a capacidade de realizar cálculo mental, aproximado, e com a calculadora que são fundamentais em situações reais do cotidiano.

Baseado nesses argumentos anteriormente citados optamos por trazer nossa contribuição para a melhoria do processo de ensino/aprendizagem da Matemática e para isso foi aplicado um conjunto de atividades em um processo de intervenção didática em uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede estadual de ensino da cidade de Coremas – PB.

A questão que propomos analisar nesta pesquisa: Quais as potencialidades e limitações do uso de calculadoras na formação do aluno dos anos finais do Ensino Fundamental?

Nossa hipótese central é que o uso da calculadora em sala de aula pode proporcionar o desenvolvimento de conceitos e habilidades matemáticas e despertar o interesse dos estudantes pelo estudo da Matemática.

2.1 Objetivos

2.1.1 Geral

Analisar as potencialidades e limitações de atividades com a calculadora em aulas de Matemática, para a formação dos alunos do 8º ano do Ensino Fundamental.

2.1.2 Específicos

- Elaborar e aplicar um conjunto de atividades com a calculadora com os sujeitos da pesquisa;
- Identificar as principais dificuldades que os alunos têm em trabalhar com a calculadora em sala de aula;
- Avaliar o desenvolvimento dos alunos em relação às atividades aplicadas, considerando aspectos atitudinais e procedimentais.

1.3. Metodologia da Pesquisa

O trabalho desenvolvido nesse estudo caracteriza-se por uma pesquisa qualitativa. Segundo Borba e Araújo (2006, p. 45), “pesquisar não se resume a listar uma série de procedimentos destinados à realização de uma coleta de dados, que, por sua vez, serão analisados por meio de um quadro teórico estabelecido antecipadamente para responder a uma dada pergunta”.

D'Ambrosio (2006, p. 22) afirma que a pesquisa qualitativa “... É o caminho para escapar da mesmice. Lida e dá atenção às pessoas e às suas idéias, procura fazer sentido de discursos e narrativas que estariam silenciosas. E a análise dos resultados permitirá propor os próximos passos”.

Em relação ao estudo prático, nossa pesquisa será embasada no estudo de caso. A pesquisa estudo de caso pode ser definida como,

[...] uma investigação científica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos; enfrenta uma situação tecnicamente única em que haverá muito mais variáveis de interesse do que pontos de dados e, como resultado, baseia-se em várias fontes de evidência [...] e beneficia-se do desenvolvimento prévio de proposições teóricas para conduzir a coleta e análise dos dados. (YIN, 2001, p. 32-33).

Nesse sentido, o estudo de caso representa uma estratégia de investigação que examina um fenômeno em seu estado natural.

A intervenção metodológica foi realizada com a aplicação das atividades de ensino (ver capítulo 3) com objetivo de promover o uso da calculadora em sala de aula e foi aplicado a alunos de uma escola da rede pública de ensino na cidade de Coremas – PB, em uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental.

A Atividade 1, “Conhecendo as teclas da calculadora”, teve como objetivo a apresentação das teclas da calculadora, como também o manuseio das mesmas.

A Atividade 2, “Explorando as teclas de memórias”, teve como objetivo central usar essas teclas como forma de facilitar a resolução de problemas, motivando os alunos a compreenderem a necessidade de seu uso.

O objetivo da Atividade 3, “Jogo Alvo Estimado” foi o de trabalhar com estimativas, o cálculo mental, e incentivar a interação entre os estudantes, foi baseada nos estudos de Van de Walle (2009). As atividades foram realizadas em duplas, valorizando a interação dos alunos como instrumento de desenvolvimento pessoal como propõem as teorias sócio-

interacionistas, por nós consideradas as mais adequadas para subsidiarem o ensino de Matemática em particular.

2. CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS

Neste Capítulo apresentar-se-á um breve histórico da calculadora, mostrando a evolução das máquinas de calcular desde os tempos mais remotos, segundo as pesquisas realizadas por Ifrah (1992), Selva & Borba (2010), Van de Walle (2009), Albergaria & Ponte (2008), bem como a importância desse recurso didático no Ensino de Matemático, com suas potencialidades e limitações.

1.2 Um Breve Histórico: Os Avanços das Máquinas de Calcular ao Longo do Tempo

É importante que os professores da Educação Básica usem em salas de aula, recursos tecnológicos que possam auxiliar o alunado a construir conceitos, elaborar modelos mentais, desenvolver habilidades gerais e específicas, motivar-se e, ao mesmo, tempo estar mais bem preparado para enfrentar o mercado de trabalho e exercer sua cidadania com mais competência.

Desde os tempos mais remotos o homem sentiu necessidade de efetuar cálculos, e usou de início pedrinhas e pequenos paus que separava e agrupava, depois procurou construir máquinas para facilitá-los. Podemos constatar esse fato através da história que mostra registros sobre o surgimento e desenvolvimento do ábaco, considerado como a máquina de calcular mais antiga da história do cálculo. Há historiadores que dizem que seu surgimento ocorreu na Babilônia no século XIII a.C, também surgiram outros instrumentos semelhantes em várias civilizações antigas.

Há diversas formas de efetuarmos um cálculo e a escolha do recurso a ser utilizado depende, entre outros fatores, da natureza e dimensão das operações que queremos realizar. Às vezes é mais fácil utilizarmos o cálculo mental, porém em outras ocasiões é necessário utilizarmos outro recurso auxiliar concreto, pode ser lápis e papel ou ainda um artefato que nos ajude a obter o resultado desejado com mais rapidez e precisão.

Certamente foi através dos dedos da mão que surgiu a contagem e conseqüentemente a noção abstrata dos números, isto se verifica atualmente no aprendizado de nossas crianças além de vestígios deixados por outros povos na antiguidade. A própria mão humana, apresenta os aspectos cardinais e ordinais.

É nesse cenário que Ifrah (1992) fala que a mão do homem realmente representa a mais antiga e natural máquina de contar, certamente é responsável pela estrutura do sistema numérico que adotamos, de base dez. Podemos observar que esse é um recurso usado pela maioria dos estudantes, até mesmo os que já estão nos anos finais do Ensino Fundamental realizam as operações aritméticas, particularmente a adição envolvendo pequenas quantidades utilizando esse artifício.

De acordo com Rêgo, (2010), desde os primórdios o homem procurou construir máquinas para facilitar seus cálculos e assim surgiu um instrumento mais complexo para auxiliar, o ábaco - um antigo instrumento de cálculo, formado por uma moldura com bastões ou arames paralelos, dispostos no sentido vertical, correspondentes cada um a uma posição digital (unidades, dezenas e centenas) e nos quais estão os elementos de contagem (fichas, bolas, contas,...) que podem fazer-se deslizar livremente. Sua origem é atribuída aos babilônios que o teriam criado cerca de cinco séculos antes de Cristo e pode ser considerado como uma extensão do ato natural de se contar nos dedos. É formado por fios paralelos e contas ou arruelas deslizantes, que de acordo com a sua posição, representa a quantidade a ser trabalhada, contém 2 conjuntos por fio, 5 contas no conjunto das unidades e 2 contas que representam 5 unidades.

Além do ábaco houve o desenvolvimento de outros instrumentos para facilitar a execução de cálculos até que foram desenvolvidas as calculadoras. No século XVII, os ocidentais, baseados no Ábaco Chinês, começam então a inventar novas máquinas de calcular, porém essas apresentavam grandes dimensões e peso. Assim surgiam as calculadoras mecânicas portáteis que funcionavam por cursor e manivelas. Com a evolução, criaram então as quatro operações básicas, logo chegando a impressão em papel que dá origem a primeira calculadora impressora de escritório - a Máquina Facit de teclas e alavancas.

Em 1953 a alavanca mecânica foi substituída pelo circuito eletrônico. Consequentemente aparecem às primeiras calculadoras com circuitos eletrônicos que tornavam mais rápidos e confiáveis os cálculos. Dessa forma, a calculadora passava a ser utilizada não só no escritório, mas também, a nível pessoal.

2.2 A Importância da Calculadora para o Ensino de Matemática

As calculadoras comuns hoje em dia se têm acesso de baixo custo, relacionado com outros dispositivos das Tecnologias da Informação e da Comunicação – TIC. As calculadoras podem ser usadas de forma a estimular o aluno para situações onde essa ferramenta os auxilie no desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas.

No Ensino de Matemática estão sendo usados cada vez mais recursos tecnológicos em sala de aula, e em particular a calculadora. Segundo os PCN, o uso da calculadora contribui significativamente para se repensar o processo da aprendizagem da Matemática, pois à medida que relativiza a importância do cálculo mecânico e da simples manipulação algébrica, possibilita aos alunos o desenvolvimento de um interesse pelas atividades de investigação, favorecendo a busca e o desenvolvimento de estratégias de resolução de situações-problema, desenvolvendo atitudes positivas diante do seu estudo.

Várias pesquisas mostram que os alunos ao serem libertados do cálculo, conseguem se concentrar melhor nos dados, nas condições e variáveis do problema, ou seja, eles raciocinam melhor. A calculadora pode e deve ser utilizada em sala de aula todas as vezes que em que o cálculo não for a atividade principal e sim o meio para o desenvolvimento de uma situação-problema.

Na opinião de Van de Walle (2009, p.131),

[...] Os estudantes devem ser ensinados a usar essa ferramenta trivial de modo efetivo e também aprender a julgar quando é apropriado usá-la. Muitos adultos não aprenderam a usar o aspecto constante automático de uma calculadora e não praticam o reconhecimento de erros brutos que são geralmente feitos em calculadoras. O uso efetivo de calculadoras é uma habilidade importante que será ensinada melhor usando-a regular e significativamente.

Esse autor afirma que o professor deve em vez de temer o dano potencial que as calculadoras poderiam causar, é importante compreender como as calculadoras podem contribuir para a aprendizagem de Matemática em todos os níveis de ensino.

Podemos destacar outro ponto importante, é à economia de tempo, pois o professor não precisa perder tempo colocando os alunos para efetuarem as operações básicas com números “grandes” quando o objetivo da atividade trabalhada não é a técnica operatória, e sim a estratégia percorrida para a resolução de um problema.

Segundo Albergaria & Ponte (2008, p.4),

A utilidade destes permanece na realização de cálculos com números de grandeza elevada, com muitos dígitos ou com muitas casas decimais, com os quais é difícil lidar. Contudo, devemos perguntar-nos enquanto educadores matemáticos se o ensino de algoritmos escritos deverá ser o ponto fulcral do ensino-aprendizagem, ou deverá privilegiar-se outra abordagem ao desenvolvimento da capacidade de cálculo, nomeadamente valorizando o sentido de número e o recurso a estratégias de cálculo mental?

Nesse sentido, o uso desse recurso possibilita maior agilidade na realização de contas que seriam difíceis e demoradas se fossem realizadas com o uso de recursos simples como o papel e o lápis. Assim, sem se preocupar com os cálculos das operações, os alunos têm mais tempo para refletirem melhor os dados dos problemas e buscar métodos para resolvê-los.

Selva & Borba (2010, p.65), mostram que após estudos realizados com alunos na realização de atividades com a calculadora “É interessante que os alunos ficaram com clareza de que a calculadora é apenas uma ferramenta ágil para as decisões que eles tomarem, ou seja, a calculadora amplia as suas possibilidades de atuação.”

Nesse contexto, o uso planejado das calculadoras contribui para a formação de indivíduos capazes para intervirem na sociedade, cuja tecnologia ocupa um espaço cada vez mais abrangente, isso ocorre porque nesse cenário conquistam espaço os indivíduos com formação para a diversidade, preparados para enfrentar novos desafios, com aptidão de simular, fazer relações complexas, articular variáveis, elaborar modelos, investigar, codificar e decodificar, se comunicar, tomar decisões, aprender por si. Tudo isso é fundamental para a construção de indivíduos criativos e participativos na sociedade atual.

São várias as habilidades que o uso da calculadora poderá despertar no aluno, entre elas podemos citar: emprego adequado de estratégias mentais para fazer estimativas e obter aproximações, leitura e escrita de números em uma calculadora, uso eficiente de teclas de funções (memória, raiz quadrada, porcentagem), interpretação do resultado de operações exibido no visor, a exemplo do arredondamento, conhecimento e aplicação da ordem em que são realizadas as operações.

2.3 Potencialidades e Limitações da Calculadora em Sala de Aula

As calculadoras comuns e de fácil manuseio começaram a se tornar populares na década de 1980 aqui no Brasil, configura-se como um dos recursos tecnológicos que pode contribuir de forma significativa no aprendizado da Matemática. Além disso, é uma ferramenta de baixo custo e podem ser encontradas com facilidade no comércio, onde é comum o seu uso por vendedores que trabalham em lojas.

Os PCN destacam que a calculadora é um recurso útil para verificação de resultados, identificação de erros, tornando-se um importante instrumento de auto-avaliação. O referido documento aborda ainda que o uso da calculadora nas aulas de Matemática favorece a busca e percepção de regularidades e o desenvolvimento de métodos de resolução de problemas.

Usando as calculadoras os estudantes gastariam menos tempo na resolução dos cálculos e passariam a refletir mais nas estratégias para chegar ao resultado desejado, além de contribuir com a motivação, a auto-estima e relação com a Matemática.

De acordo com Selva & Borba (2010, p.15)

Possivelmente, o principal responsável pelo uso da calculadora em sala de aula é o professor, pois mesmo que propostas curriculares, amparadas em pesquisas dentro da Educação Matemática recomendem a sua utilização, cabe ao professor a decisão final de elaborar e propor aos seus alunos atividades com recursos variados, em particular com a calculadora.

Nessa perspectiva, a utilização da calculadora em sala de aula deve ser bem planejada pelo professor, tendo um conhecimento prévio das atividades que serão desenvolvidas em sala de aula. Os alunos devem saber por que as atividades serão desenvolvidas com o uso dessa ferramenta e com quais objetivos.

Assim, D'Ambrósio (1990) afirma que as calculadoras e computadores devem estar presentes no dia a dia das escolas, principalmente das mais carentes, isso porque permitirá que os menos favorecidos tenham acesso às ferramentas disponíveis no mercado de trabalho que, num futuro breve, farão parte de todas as profissões. Logo, temos que proporcionar aos nossos estudantes da Educação Básica oportunidades de conhecimento e manipulação de instrumentos tecnológicos certamente muito úteis na sua vida profissional. Isso porque o uso da calculadora faz o aluno desenvolver suas capacidades cognitivas; propicia ao aluno pensar formas diferentes para a resolução de problemas; desenvolve o raciocínio lógico, além de

facilitar a resolução de cálculos elevados, isso faz com que o aluno diminua a aversão quanto à disciplina de Matemática.

Assumindo-se a concepção atual da Matemática como ciência que lida com padrões, as calculadoras realmente pode ser eficaz na exploração de regularidades numéricas, difíceis de serem observadas e verificadas sem o seu auxílio.

Albergaria e Ponte (2008, p.10), em experiência realizada com estudantes em situações diversas de cálculo, concluíram que “os estudantes que privilegiaram o uso da calculadora na resolução das tarefas revelaram um sentido crítico apurado em relação aos resultados obtidos, operações utilizadas e adequação ao contexto”. Esses autores destacam que o fato de terem utilizado a calculadora fez com que centrassem sua atenção na tarefa proposta, tornando-se “mais disponíveis para a concretização das suas estratégias, reduzindo assim os erros de cálculo e de interpretação”. (ibidem)

Por outro lado a calculadora apresenta limitações, tais como: quando utilizada em excesso pode causar a dependência ou vício, além de ser um instrumento limitado, quando usada em operações envolvendo números com muitos algarismos, tende a truncá-los ou arredondá-los, a maioria das escolas da rede pública de ensino não dispõem dessa ferramenta.

Nas atividades aplicadas durante a intervenção em nossa pesquisa com o uso da calculadora, observamos que os alunos sentem-se mais estimulados, pois afirmaram que esse recurso facilita a resolução dos problemas propostos.

A calculadora pode ser um recurso metodológico significativo nas aulas de Matemática, constituindo assim uma ferramenta facilitadora da aprendizagem, além de melhorar as relações professor-aluno e aluno-aluno. Portanto, cabe ao professor conhecer as potencialidades e limitações deste recurso e aprender a usá-la com confiança.

3. A INTERVENÇÃO

Neste capítulo apresentamos e discutimos as atividades realizadas durante a intervenção didática, levando em conta aspectos importante à compreensão dos alunos sobre o uso da calculadora no processo ensino-aprendizagem da Matemática, bem como as potencialidades e limitações da utilização desse instrumento.

3.1 Descrição da Escola-Campo

Essa pesquisa realizou-se em na Escola Estadual de Ensino Fundamental Carlos Luiz de Araújo na cidade de Coremas-PB, localizada no bairro Pombalzinho. A comunidade em que a escola citada está inserida possui uma situação sócioeconômica e política favorável e estável. A escolha dessa escola se deu pelo fato da pesquisadora atuar como professora e assim o processo de investigação seria facilitado.

A referida escola funciona nos turnos manhã, tarde e noite, com turmas de 1º ao 9º anos pela manhã, com um total aproximado de 269 alunos, com média de idade de 12 anos. Cerca de 270 alunos, na faixa etária entre 12 e 20 anos cursando do 6º ao 9º anos, no turno da tarde, nesse turno a grande maioria dos alunos residem na zona rural, e por esse motivo não tem uma frequência regular na escola, além do período do inverno, que inviabiliza muitas vezes o tráfego por determinadas áreas e, no turno da noite, 77 alunos em turmas também do 6º ao 9º anos. A maioria dos alunos desse turno já é adulta, trabalha durante o dia.

O quadro de professores desta escola totaliza 26, a grande maioria tem graduação na área que leciona e há 7 professores que têm especialização.

A escola é uma das mais recentes construídas em Coremas, tem um espaço bastante amplo, considerado privilegiado para atender aos alunos. Há 9 salas de aula, estas são espaçosas, ventiladas e com acesso apropriado para recebe alunos portadores de necessidades especiais. Nas suas dimensões possui também sala de professores, secretaria, diretoria, biblioteca, sala de computação, cantina, quadra coberta e quatro banheiros masculinos, quatro femininos e um especificamente para as professoras. O ambiente oferece espaço para que o professor na sua metodologia possa sair da sala e desenvolver atividades ao ar livre com atividades interativas e diversificadas. Está bem conservada, possui carteiras suficientes para

que todos os alunos assistam às aulas, além disso, nas salas existem ventiladores e merenda escolar é oferecida regularmente aos alunos.

3.2 Os Sujeitos da Pesquisa

A turma do 8º ano do Ensino Fundamental, cujos alunos participaram de nossa pesquisa, funcionava no turno da manhã e contava com 20 alunos - 7 meninos e 13 meninas, na faixa etária entre 12 e 21 anos de idade, estando à maioria de acordo com a faixa etária indicada para a série. Todos participaram das atividades de ensino.

Antes de iniciar a pesquisa com a referida turma, falamos com a Direção da Escola, apresentamos os objetivos da pesquisa, a metodologia da intervenção e comunicamos sobre a turma escolhida.

A intervenção da nossa pesquisa aconteceu durante três semanas consecutivas, do mês de abril de 2011, perfazendo um total de 15 horas-aula.

3.3 Atividades de Ensino

As atividades de ensino foram elaboradas e aplicadas pela pesquisadora com objetivo de promover o uso das calculadoras comuns, motivando os alunos a compreenderem sua necessidade e uso em sala de aula e no cotidiano.

3.3.1 Atividade 1 – “Conhecendo as Teclas da Calculadora”

Antes de iniciarmos as atividades, pedimos aos alunos que trouxessem calculadoras comuns, (mostramos para a turma um modelo), pois a escola não possui essa ferramenta. Dez alunos trouxeram as calculadoras e os demais não tinham. Por essa razão dividimos a turma em dez grupos, denominados Grupo 1, composto por E1 e E2, Grupo 2, composto por E3 e E4, ..., Grupo 10, composto por E19 e E20..

Após a formação das duplas, colocamos um cartaz (Figura 1) com a reprodução de uma calculadora no quadro, para que facilitassem a compreensão das duplas com relação às teclas da calculadora, pois tinha cinco modelos diferentes.

Para iniciarmos o trabalho da visão geral das teclas e funções de uma calculadora comum, acatamos as sugestões de Paques, Soares e Santinho (2002).

- [ON/C] – ON liga a máquina, e C apaga o registro;
- [OFF] – desliga a máquina;
- [CE ou C] – em algumas calculadoras apaga os registros, colocando no visor o zero.
- [AC] – em algumas calculadoras faz o papel de ligar a máquina, em algumas calculadoras apaga os registros, colocando no visor o zero.
- As teclas de memória:
 - [M+] – armazena um número para ser somado depois;
 - [M-] – subtrai o número do visor do número na memória;
 - [MR] – devolve os valores acumulados na memória;
 - [MC] – apaga o que está guardado na memória;
 - [MRC] – algumas calculadoras combinam MR e MC numa única tecla;
- [+]; [-]; [x] ou [*]; [/] ou [÷] – estas teclas têm como funções realizar as operações aritméticas de adição, subtração, multiplicação e divisão, respectivamente;
- As teclas [$\sqrt{}$] e [%] tem funções imediatas, acionam imediatamente sem precisar recorrer à tecla [=], igual;
- A tecla [+/-] troca o sinal e permite trabalhar com números negativos;
- Teclas numéricas – 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9;
- Tecla ponto [•] – a função da tecla “ponto” é representar a vírgula no trabalho com números decimais.



Figura 1: Teclas da calculadora

Pedimos para os grupos que observassem as teclas das suas calculadoras e comparasse com a da Figura 1 e detectassem as diferenças que havia entre as que eles estavam em mãos.

Dedicamos algum tempo para que os grupos praticassem as teclas básicas da máquina. Para cada tecla apresentada as duplas, eles executavam a informação na sua máquina.

No decorrer da atividade os grupos iam observando as semelhanças e diferenças das teclas, como afirmou E8 do Grupo 4: “Achei bom essa atividade, pois e eu não sabia pra que servia as teclas de memória e a minha calculadora não tem a tecla CE e sim a tecla ON/C”. Do Grupo 8, quem falou foi o aluno E15: “a minha calculadora tem as teclas CE e ON/C, e não tem a tecla +/-, e eu nunca tinha usado as teclas de memória pois não sabia como usar”.

Na realização da Atividade 1, pudemos observar que os alunos souberam identificar nas suas calculadoras as semelhanças e diferenças das teclas. Observamos também o domínio dos grupos em relação às teclas para ligar, desligar, teclas numéricas e teclas de sinais, porém quando foram apresentadas as teclas de memória foi bem interessante a curiosidade deles, pois nenhum sabia utilizá-las.

As limitações para a aplicação desta atividade em sala de aula foram às variações de modelos de calculadoras utilizados pelos grupos. E um ponto positivo era que a turma era composta por 20 alunos, o que ajudou na realização da atividade.

3.3.2 Atividade 2 – “Explorando as Teclas de Memórias”

Nesta atividade estavam presentes oito grupos, pois uma dupla faltou. Os grupos utilizaram calculadoras, lápis e papel e esta atividade foi baseada nos estudos de Selva & Borba (2010).

No primeiro momento, lançamos para os grupos o seguinte desafio: *“Utilizando a calculadora e digitando os algarismos nessa ordem $7 + 8 \times 6$ qual o resultado será mostrado no visor da calculadora?”*

Como mostra o protocolo a seguir: (P representa a fala da pesquisadora e E1, E2, E3, ..., E18 representam as falas dos estudantes).

E1: deu 90;

E5: também deu 90;

P: Em todas as máquinas apareceu 90 como resultado?

E12: Sim;

P: Os grupos mostraram o resultado no visor da calculadora;

P: Agora resolva utilizando papel e lápis?

E7: Deu 55;

P: Como você fez?

E7: Multipliquei $8 \times 6 = 48$ e somei com 7 que da 55;

P: Todos os grupos também conseguiram esse mesmo resultado?

E10: Sim;

E11: E a calculadora fez errado?

P: Porque com a calculadora deu 90 e com lápis e papel deu 55?

E15: Descobri, na calculadora ela primeiro somou $7 + 8$ da 15 e 15 vezes 6 da 90;

P: Então a calculadora comum resolve na ordem que esta escrita;

E12: É sim;

P: Agora resolva utilizando as teclas de memória?

E1: Eu fiz assim, $7 M+ 8 \times 6 M+$ e a tecla MRC, e aparece 55, igual fazendo com lápis e papel;

E9: Eu comecei com $8 \times 6 M+ 7M+ MRC$ que da 55;

E15: É muito bom usar as teclas de memória, resolve de uma vez, sem ter que ficar apagando.

Explicamos para os grupos que as calculadoras comuns estão programadas a executar os cálculos na ordem em que eles são teclados. E que as calculadoras científicas estão programadas a executar os cálculos de acordo com a hierarquia das operações básicas. Ou seja, a arquitetura interna das máquinas é diferente.

A proposta de comparar a resolução no papel com a proporcionada na calculadora foi importante para levar os grupos a explorarem o uso da calculadora e das teclas de memórias.

No segundo momento, lançamos para os grupos outro desafio: “*Suponha que você precisa comprar uma dúzia de lápis, dois blocos de papel e três calculadoras. Quanto você irá pagar por este material? Observação: cada lápis R\$ 0,50; cada bloco de papel R\$ 2,75; cada calculadora R\$ 3,99.*”

P: Vamos fazer à mão com lápis e papel, costuma-se fazer quantas contas?

E10: 4 contas;

P: Todos os grupos concordam com E10?

E15: Sim;

P: Os grupos mostraram seus cálculos, como mostra a Figura 2;

The image shows handwritten calculations on lined paper. There are three separate multiplication problems at the top, and a final sum at the bottom.

$\begin{array}{r} 0,50 \\ \times 12 \\ \hline 100 \\ 000 \\ \hline 6,00 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2,75 \\ \times 2 \\ \hline 5,50 \end{array}$	$\begin{array}{r} 3,99 \\ \times 3 \\ \hline 11,97 \end{array}$
$\begin{array}{r} 6,00 \\ 5,50 \\ 11,97 \\ \hline 23,47 \end{array}$		

Figura 2: Grupo 1 utilizando papel e lápis para efetuar os cálculos

P: Utilizando as teclas de memória obtém-se o gasto total? Descreva a sequência de teclas usadas;

E7: teclando $12 \times 0.50 \text{ M} + 2 \times 2.75 \text{ M} + 3 \times 3,99 \text{ M} + \text{MRC}$, como mostra a Figura 3;

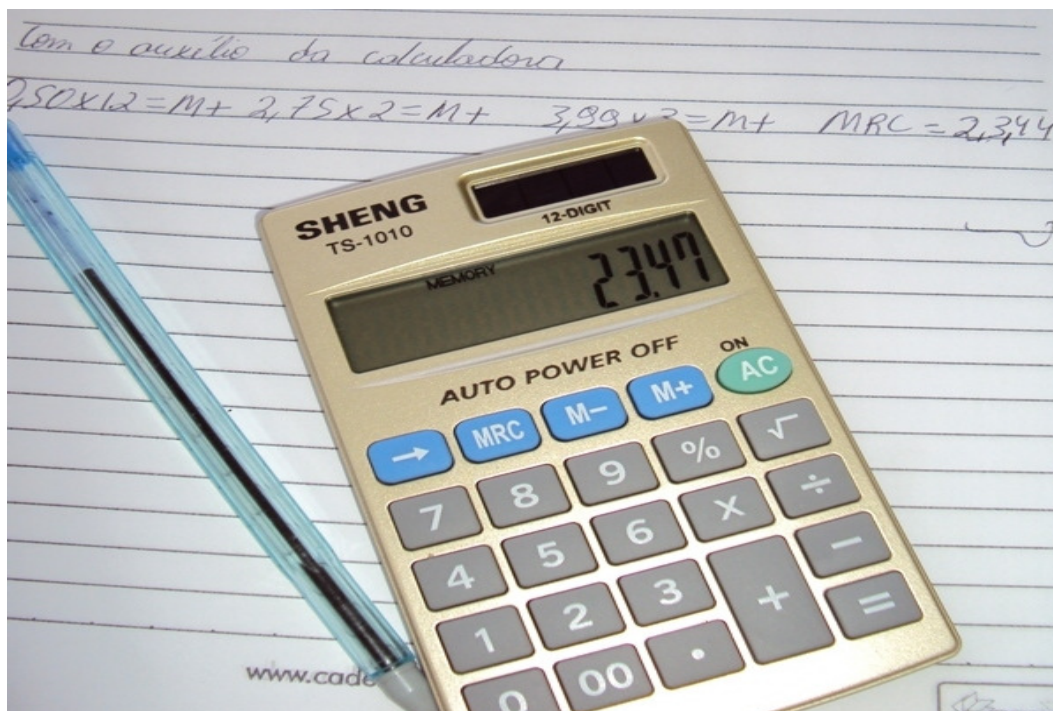


Figura 3: Grupo 4 utilizando as teclas de memória

P: Todos os grupos fizeram de acordo com a sequência de E7?

E18: Sim, mas eu tive que fazer várias vezes, pois eu sempre esquecia de apertar a tecla de M+;

P: Os grupos mostraram a sequência das teclas e o resultado;

P: Alguém pode explicar o que a máquina está fazendo a cada vez que tecla a tecla M+?

E1: A calculadora memoriza o valor de cada operação realizada;

P: Quando você tecla a tecla MRC, o que é mostrado no visor?

E2: Aparece o resultado final. A tecla MRC soma os números que estão armazenados na memória.

Ao resolver utilizando lápis e papel quase todos os grupos apresentaram dificuldades na resolução das operações com números racionais na forma decimal, principalmente na operação da multiplicação, pois quando iam determinar o produto não sabiam identificar a posição da vírgula.

Quando resolveram usando a calculadora, os grupos ficaram entusiasmados, pois a calculadora faria todo o trabalho. No entanto, os grupos de imediato não conseguiram chegar ao resultado desejado, pois a cada operação feita, esqueciam de teclar a tecla M+, para que a máquina guardasse o resultado na memória. Foi necessária a ajuda da pesquisadora, para que os grupos conseguissem realizar o segundo desafio.

Como afirmou E9 do Grupo 5: “De início demorei a entender como armazenar os resultados na memória, mas depois que consegui, acabei achando fácil”. Do Grupo 1, quem falou foi o aluno E2: “eu nunca tinha usado as teclas de memória pois não sabia como usar e nem sabia que podia facilitar a nossa vida, agora quando minha mãe for ao mercado vou levar uma calculadora e antes que o caixa passe as comparas já vou saber quanto minha mãe vai pagar”.

Assim, na realização dessa atividade observamos que os alunos evoluíram na utilização das teclas de memória na resolução de problemas e perceberam as principais vantagens, houve uma participação significativa da turma. Já as principais dificuldades para a aplicação dessa atividade em sala de aula foram os tipos diferenciados de modelos de calculadoras utilizados pelos grupos e quando resolveram o desafio usando papel e lápis foi à falta de domínio das operações básicas com números decimais.

È importante destacar que o uso da calculadora nas atividades foi motivadora para os estudantes, criando um ambiente saudável para reflexão de situações matemáticas que poderiam ser cansativas e complicadas se trabalhadas apenas com papel e lápis. Verificamos nesta atividade que a calculadora possibilitou maior agilidade na resolução das contas que seriam difíceis se fossem resolvidas no papel.

3.3.3 Atividade 3 – “Jogo Alvo Estimado”

Essa atividade foi baseada nos estudos de Van de Walle (2009) cujo objetivo central é estimular os alunos a fazer estimativas, cálculo mental e possibilidades, como também incentivar a interação entre os mesmos, a auto-estima, a confiança e relação com a Matemática.

A atividade foi realizada em duplas nesse dia estavam presentes os 20 alunos. Utilizaram como recursos didáticos: calculadoras comuns, lápis e papel.

Procedimento do jogo alvo estimado, segundo Van de Walle (2009, p. 282-283). Primeiro, escolhemos um número qualquer para a partida e, um outro como alvo a ser obtido e uma operação (+; -; \times ou \div). Digitamos o número seguido da operação na calculadora. Por exemplo, escolhemos o número de partida 17, a operação multiplicação e o alvo desejado entre 800 a 830. Digite o $17 \times =$ para armazenar 17 como um fator. Tecle outro número qualquer, por exemplo, 25. O resultado é 425 (17×25). Isso é mais ou menos metade do nosso

alvo. Digite outro número (ex. 50). O resultado é 850 (17×50). Podemos experimentar, então, de 2 a 3 unidades a menos, como 48 (17×48). O resultado é 816.

No primeiro momento, distribuímos cópias com os grupos com o procedimento do jogo, para que os grupos fizessem uma leitura, depois foi necessária uma leitura compartilhada com a pesquisadora, pois os estudantes afirmaram não ter entendido a regra do jogo, também fizemos uma rodada para que os alunos compreendessem o procedimento do jogo.

No segundo momento, cada grupo escolheu o número alvo e a operação, o Grupo 2 escolheu a operação da multiplicação, como mostra a Figura 4.

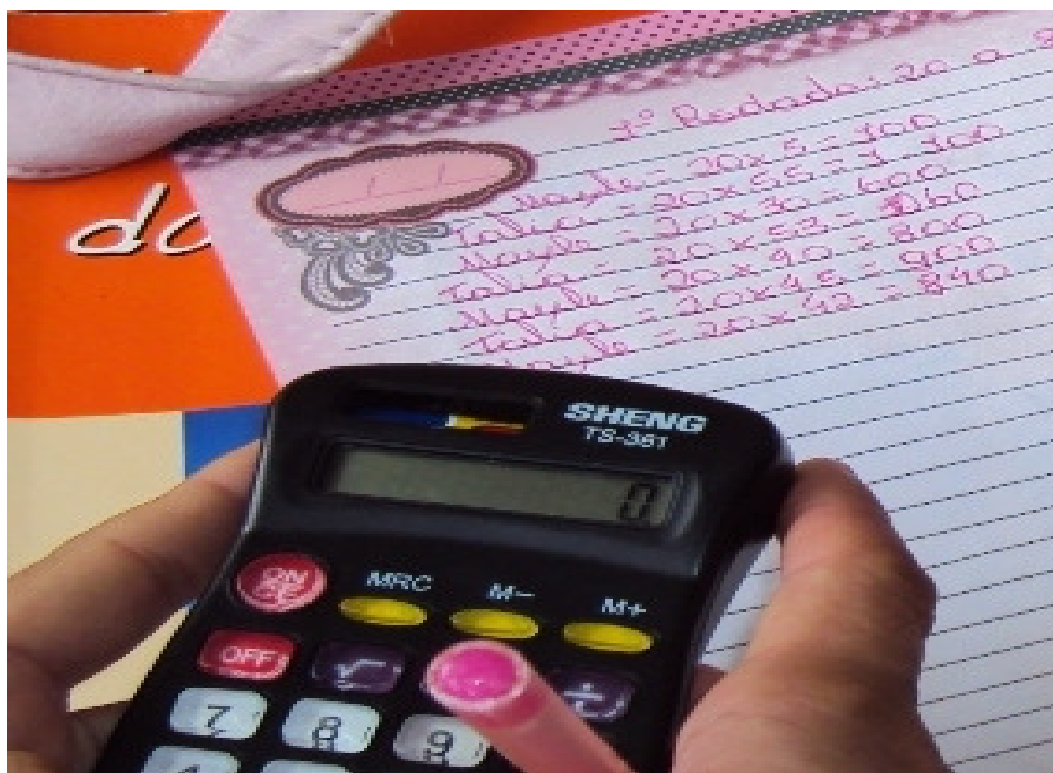


Figura 4: Aluna E3 do Grupo 2 fazendo estimativas para chegar ao alvo estimado

No terceiro momento cada grupo explicou como escolheu o número alvo e a operação, foi um momento de socializar a atividade.

Uma de nossas preocupações foi fazer com que os alunos fossem capazes de resolver diferentes tipos de desafios, como problemas de raciocínio lógico, contribuindo para que desenvolva o cálculo mental, a estimativa, a autonomia, e quando um grupo não entendia os demais grupos davam dicas aos que não estavam obtendo sucesso.

Quanto aos conhecimentos demandados para fazer as estimativas, a maior parte dos alunos demonstrou domínio e segurança, com exceção de um aluno do Grupo 3 e outro do Grupo 4 que não venceu nenhuma das três rodadas e explicou que não entendeu como chegar ao alvo estimado.

No decorrer da atividade os grupos ficaram bem agitados, pois nenhum dos alunos queria perder e por isso alguns tentavam atrapalhar a concentração do companheiro de jogo. Foram observando as vantagens de usar a calculadora também em jogos matemáticos, como afirmou E7 do Grupo 4: “Logo pensei em uma estratégia de vencer a partida, a partir do resultado encontrado pelo jogador adversário eu já pensava qual número eu podia chegar ao resultado”. Do Grupo 8, quem falou foi o aluno E16: “gostei muito, vou jogar com meu irmão quando chegar em casa”.

Durante a realização desta atividade observamos que os alunos participaram com entusiasmo, desenvolveram cálculos mentais, aprenderam fazer estimativas e usar possibilidades na resolução de problemas, nessa atividade houve uma grande interação entre os alunos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conhecimento matemático atualmente deve ser transmitido de maneira contextualizada, integrada a outros conhecimentos, fazendo relação com o cotidiano do aluno para que ele perceba a importância do conhecimento que está adquirindo para a sua vida, pois só assim, o aluno desenvolve competências e habilidades necessárias à sua formação.

Partimos como dissemos no início de nosso trabalho, da hipótese de que o uso da calculadora em sala de aula pode proporcionar o desenvolvimento de conceitos e habilidades matemáticas e despertar o interesse dos estudantes pelo estudo da Matemática.

A Atividade 1 – “Conhecendo as teclas da calculadora” – teve como objetivo a apresentação das teclas da calculadora, como também o manuseio das mesmas. Nesta atividade pudemos observar o domínio dos grupos em relação às teclas para ligar, desligar, teclas numéricas e teclas de sinais, porém quando foram apresentadas as teclas de memória, nenhum dos estudantes sabia utilizá-las. As limitações para a aplicação desta atividade em sala de aula foram às variações de modelos de calculadoras utilizados pelos grupos.

Após o término da Atividade 1, os alunos evoluíram quanto ao manuseio das teclas de memórias (M+, M-, MR, MC, MRC).

Com relação à Atividade 2 – “Explorando as teclas de memórias” – teve como objetivo central usar as teclas de memória como forma de facilitar a resolução de problemas, motivando os alunos a compreenderem a necessidade de seu uso. Na aplicação da segunda atividade pudemos observar que os alunos aprenderam utilizar essas teclas na resolução de problemas e perceberam as principais vantagens que as teclas de memória oferecem como também houve uma participação significativa da turma. Mais uma vez os tipos diferenciados de calculadoras influenciaram nas dificuldades encontradas pelos alunos e outra dificuldade dos grupos foi quando resolveram o desafio usando papel e lápis, devido à falta de domínio das operações básicas com números decimais.

A Atividade 3 – “Jogo Alvo Estimado” – teve como finalidade o trabalho com estimativas, o cálculo mental, e incentivar a interação entre os estudantes. Nesta atividade pudemos verificar que os estudantes discutam os problemas com os outros grupos, os alunos desenvolveram cálculos mentais, aprenderam fazer estimativas e usar possibilidades na resolução de problemas.

A socialização na Atividade 3, das soluções também foi uma etapa significativa, uma vez que saber comunicar as estratégias de resolução era um dos objetivos propostos por esse trabalho e quando eles passam a debater sobre o que descobrem transmitem o seu

conhecimento para os demais colegas fazendo com que todos aprendam alguma coisa diferente ou descubra um novo modo de agir na situação apresentada, ou seja, todos os alunos entraram em contato com as mais variadas soluções, ampliando, assim, seu repertório de cálculo e desenvolvendo conteúdos atitudinais.

A calculadora pode ser vista como um instrumento que faz parte da realidade dos estudantes, sendo considerada uma forte aliada em situações cotidianas que envolvam números maiores ou operações mais complexas, como isso, a escola também deve se responsabilizar por levar o aluno à familiarização e à exploração desse recurso tecnológico, tão presente na sociedade, dessa forma ajuda os alunos nos conteúdos procedimentais.

A maioria dos livros didáticos do Ensino Fundamental oferece possibilidades de trabalho na sala de aula com a calculadora, seja explorando as funções da mesma, realizando operações, conferindo resultados, ou por meio de exploração de conceitos. É importante esclarecer, que apesar do número de atividades nos livros didáticos, mesmo havendo professores que defendem o uso desse recurso em sala de aula, são poucos os que fazem dessa máquina um instrumento de aprendizado dos seus alunos.

Ressaltamos que as escolas da Educação Básica se façam uma conscientização com pais, alunos, professores e gestores para a importância do trabalho envolvendo a calculadora na escola.

Esperamos que nosso trabalho possa trazer contribuições significativas para o aprendizado dos alunos da referida escola e da própria comunidade ao qual estão inseridos, visto que, os conhecimentos adquiridos podem ser repassados para os pais, irmãos e amigos. Como também para professores do Ensino Fundamental. Deixamos como sugestão de investigação, este tipo de pesquisa possa dar-se-á com professores dos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental.

REFERÊNCIAS

- ALBERGARIA, I. S.; PONTE, J. P. *Cálculo mental e calculadora*. Lisboa: APM, 2008. Disponível em www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/artigos_pt.htm. Acesso em 15 de março de 2011.
- BORBA, M. de C; ARAÚJO, J. L. Construindo pesquisas coletivamente em Educação Matemática. In: BORBA, M. de C; ARAÚJO, J. L. (orgs). *Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática*. 2.ed. Belo Horizonte : Autêntica, 2006.
- BRASIL, Ministério da Educação. *Parâmetros Circulares Nacionais para o Ensino Fundamental*. 5ª à 8ª série, Brasília, SEF, 1998.
- D'AMBRÓSIO, U. *Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer*. São Paulo: Ática, 1990.
- D'AMBRÓSIO, U. Prefácio. In: BORBA, M. de C.; ARAÚJO, J. L. (orgs). *Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática*. 2.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- IFRAH, G.S. *Os Números: história de uma grande invenção*. São Paulo: Globo, 1992.
- PAQUES, O. T. W; SOARES, M. Z. M. C; SANTINHO, M. S. *Calculadoras como instrumento na resolução de problemas*. Apresentado na Bienal da SBM – Outubro de 2002. Disponível em <http://ensino.univates.br/~chaet/Materiais/calculadoras.pdf>. Acesso em: 19 de março de 2011.
- RÊGO, R. G. Uso de Novas Tecnologias no Ensino de Matemática. In: FERNANDES, A. M. D. [et al]. *Licenciatura em Matemática a Distancia*. João Pessoa: Editora Universitária UFPB, livro 7, 2010.
- SELVA, A. C. V; BORBA, R. E. S. *O uso da calculadora nos anos iniciais do ensino fundamental*. Belo Horizonte: Autentica Editora, 2010.
- VAN DE WALLE; J. A. *Matemática no Ensino Fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula*. Porto Alegre, Rio Grande do Sul: Artmed, 2009.
- YIN, R. K. *Estudo de caso – planejamento e métodos*. Porto Alegre: Bookman, 2001.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Primeira Atividade – Conhecendo as Teclas da Calculadora

- 1) Objetivos:** Com esta atividade esperamos que os alunos desenvolvam a compreensão sobre as teclas da calculadora e suas respectivas funções.
- 2) Conteúdos:** Leitura e registro de números e técnicas para efetuar as operações aritméticas.
- 3) Indicação:** A atividade pode ser trabalhada com alunos do Ensino Fundamental.
- 4) Tempo estimado:** 4 horas/aula.
- 5) Recursos necessário:** Para a realização desta atividade faz-se necessário calculadoras, lápis e papel.
- 6) Organização da classe:** individual ou em duplas.
- 7) Procedimentos:** Após cada tecla apresentada com sua respectiva função, os alunos verificavam na calculadora o desafio proposto pelo professor.
- 8) Avaliação:** Como proposta de avaliação da atividade sugere-se observar como os alunos executam os desafios propostos. Observar a discussão em grupo ou através das anotações individuais.

APÊNDICE B – Segunda Atividade – Explorando as Teclas de Memórias

1) Objetivos: Estimular os alunos a trabalharem as teclas de memória da calculadora como aliadas na resolução de problemas.

2) Conteúdos: Leitura e registro de números e técnicas para auxiliar na resolução de problemas.

3) Indicação: A atividade pode ser trabalhada com alunos do Ensino Fundamental.

4) Tempo estimado: 4 horas/aula.

5) Recursos necessário: Para a realização desta atividade faz-se necessário calculadoras simples, lápis e papel.

6) Organização da classe: individual ou em duplas.

7) Procedimentos: Inicialmente explica-se como trabalhar as teclas de memórias e depois lançam-se desafios para serem realizados com o auxílio das teclas de memórias. Primeiro pede-se que esses desafios sejam feitos com o uso de papel e lápis, observarem quantas operações foram realizadas para chegar ao resultado final e só depois se usa a calculadora. Após essa etapa, iniciamos o debate para ouvir dos alunos as principais vantagens de usar as teclas de memória da calculadora na resolução de problemas.

8) Avaliação: Como proposta de avaliação da atividade sugere-se observar como os alunos fazem os procedimentos para realizar os desafios. Observar o debate em grupo ou através das anotações individuais.

APÊNDICE C – Terceira Atividade – Jogo Alvo Estimado

1) Objetivos: Estimular os alunos a fazer estimativas, cálculo mental e possibilidades, como também incentivar a interação entre os mesmos, a auto-estima, a confiança e relação com a Matemática.

2) Conteúdos: estimativa, cálculo mental, possibilidades.

No que se refere aos conteúdos atitudinais e procedimentais, esperamos envolver o aluno em atividades que motivem:

- Desenvolvimento de estratégias na busca de resultados, valorizando o uso de estimativas, possibilidades e cálculo mental.
- Valorização da interação entre os alunos.

3) Indicação: A atividade pode ser trabalhada com alunos do Ensino Fundamental.

4) Tempo estimado: 7 horas/aula.

5) Recursos necessário: Para a realização desta atividade faz-se necessário calculadoras simples, lápis e papel.

6) Organização da classe: individual ou em duplas.

7) Procedimentos: Inicialmente, escolhemos um número qualquer para a partida e, um outro como alvo a ser obtido e uma operação (+; -; x ou ÷). Digitamos o número seguido da operação na calculadora. Por exemplo, escolhemos o número de partida 17, a operação multiplicação e o alvo desejado entre 800 a 830. Digite o 17 x = para armazenar 17 como um fator. Tecle outro número qualquer, por exemplo, 25. O resultado é 425 (17x25). Isso é mais ou menos metade do nosso alvo. Digite outro número (ex. 50). O resultado é 850 (17x50). Podemos experimentar, então, de 2 a 3 unidades a menos, como 48 (17x48). O resultado é 816. Ganha o jogo quem chegar primeiro ao alvo estimado.

8) Avaliação: Como proposta de avaliação da atividade sugere-se observar como os alunos elaboram as estratégias para as soluções. Observar o debate em grupo ou através das anotações individuais.

ANEXOS

ANEXO A – Declaração da Escola



Estado da Paraíba
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO E CULTURA
ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL CARLOS LUIZ DE ARAÚJO
Rua: Raimundo Luiz, S/N – Pombalzinho – 58770-000 - Coremas/PB. INEP: 25024523

**AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM, SOM DE VOZ, NOME E DADOS BIOGRÁFICOS
em Obras de Preservação Histórica e Pesquisa Acadêmica.**

Eu, abaixo assinado e identificado, autorizo o uso da imagem, som, e dados biográficos em depoimento pessoal concedido e, além de todo e qualquer material entre fotos e documentos apresentados, para compor *obra diversa de preservação histórica e pesquisa* que venha a ser planejada, criada e/ou produzida por FRANCINEIDE DE SOUSA PIRES destinadas à divulgação ao público em geral e/ou para formação de acervo histórico.

A presente autorização abrange os usos acima indicados tanto em mídia impressa (livros, catálogos, revista, jornal, entre outros) como também em mídia eletrônica (programas de rádio, podcasts, vídeos e filmes para televisão aberta e/ou fechada, documentários para cinema ou televisão, entre outros), Internet, Banco de Dados Informatizado *Multimídia*, “home video”, DVD (“digital video disc”), suportes de computação gráfica em geral e/ou divulgação científica de pesquisas e relatórios para arquivamento e *formação de acervo histórico como pesquisa acadêmica*, sem qualquer ônus a ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL CARLOS LUIZ DE ARAÚJO e da UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA ou terceiros por essa expressamente autorizados, que poderão utilizá-los em todo e qualquer projeto e/ou obra de natureza sócio-cultural voltada a *preservação da memória histórica*, em todo território nacional e no exterior.

As obras que utilizarem as imagens, sons, nomes e dados biográficos objetos da presente Autorização, poderão ser disponibilizadas, a exclusivo critério de ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL CARLOS LUIZ DE ARAÚJO, através da licença Creative Commons - Atribuição de Uso Não-Comercial-Compartilhando pela mesma licença em acordo com as leis Brasileiras, ficando certo que o presente documento autoriza essa forma de licenciamento de partes da pesquisa monográfica ou com prévia autorização do seu autor para o uso integral.

Por esta ser a expressão da minha vontade declaro que autorizo o uso acima descrito sem que nada haja a ser reclamado a título de direitos conexos a imagem ou respostas a questionários dos indivíduos que participaram da pesquisa ou a qualquer outro, e assino a presente autorização.

Coremas, 05 de abril de 2011.

Assinatura do responsável pela instituição (Escola)

Josela Ivone Machado de Oliveira
Aut. N° 8.568
Adm. Escolar